

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

321.43756X00

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s): Andreas HAMBURGER, et al

Serial No.:

Filed: April 12, 2004

Title: DEVICE FOR RECEIVING CERAMIC HEATING  
ELEMENTS AND METHOD FOR THE MANUFACTURE  
THEREOF

Group:

LETTER CLAIMING RIGHT OF PRIORITY

Mail Stop Patent Application  
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

April 12, 2004

Sir:

Under the provisions of 35 USC 119 and 37 CFR 1.55, the applicant(s)  
hereby claim(s) the right of priority based on German Patent Application No.(s)  
203 05936.0 filed April 12, 2003; 103 33 451.3 filed July 22, 2003.

Certified copies of said German Application is attached.

Respectfully submitted,

ANTONELLI, TERRY, STOUT & KRAUS, LLP

  
Alan E. Schiavelli  
Registration No. 32,087

AES/nac  
Attachment  
(703) 312-6600



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 103 33 451.3

**Anmeldetag:** 22. Juli 2003

**Anmelder/Inhaber:** Eichenauer Heizelemente GmbH & Co KG,  
76870 Kandel/DE;  
BERU AG, 76136 Ludwigsburg/DE.

**Bezeichnung:** Vorrichtung zur Aufnahme von Keramik-Heiz-  
elementen und Verfahren zur Herstellung einer  
solchen

**Priorität:** 12. April 2003 DE 203 05 936.0

**IPC:** H 05 B 3/26

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 1. April 2004  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Kahle

PATENTANWÄLTE  
DIPL.-ING. HEINER LICHTI

DIPL.-PHYS. DR. RER. NAT. JOST LEMPERT  
DIPL.-ING. HARTMUT LASCH

D-76207 KARLSRUHE (DURLACH)  
POSTFACH 410760  
TELEFON: (0721) 9432815 TELEFAX: (0721) 9432850

1. Eichenauer Heizelemente  
GmbH & Co. KG  
Georg-Todt-Straße 1-3  
  
76870 Kandel

20247.1/03 Le/ma  
21. Juli 2003

2. BERU AG  
Mörikestraße 155  
  
71636 Ludwigsburg

**Vorrichtung zur Aufnahme von Keramik-Heizelementen und  
Verfahren zur Herstellung einer solchen**

5 Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Aufnahme von  
Keramik-Heizelementen (PTC-Elementen, Kaltleitern) in einer  
Heizvorrichtung, mit einem isolierenden Rahmen und minde-  
stens einer durch diesen gehaltenen Kontaktplatte, auf der  
die Heizelemente auflegbar sind. Der Erfindung betrifft  
weiterhin ein Verfahren zum Herstellen einer Vorrichtung  
zur Aufnahme von Keramikheizelementen in einer Heizvorrich-  
10 tung.

10 Derartige Aufnahme-Vorrichtungen dienen zur Aufnahme von  
flachen quaderförmigen Keramik-Heizelementen (PTC-Heizele-  
menten, Kaltleiter-Heizelementen) zur Schaffung einer Heiz-  
15 vorrichtung. Eine derartige Vorrichtung weist einen Rahmen  
auf, in den eine Kontaktplatte eingefügt ist, die im Rahmen  
durch eine in einen Durchbruch der Kontaktplatte ragende

Nase des Rahmens formschlüssig gehalten wird; ein Kraftschluss ist nicht vorgesehen. Der Rahmen weist neben Längsstreben sich senkrecht zu diesen quer über die Kontaktplatte erstreckende Querstege auf, zwischen denen auf einer  
5 Seite der Kontaktplatte die Keramik-Heizelemente eingelegt werden und derart im Rahmen aufgenommen sind, während auf der den Heizelementen abgewandten Seite der Kontaktplatte ein Isolierstreifen aufgelegt wird. Die gesamte Einheit wird in ein Profilrohr mit rechteckigem Querschnitt eingeschoben, welches zur Herstellung der gesamten Heizvorrichtung  
10 verpresst wird.

Bei der bekannten Aufnahme-Vorrichtung ist insbesondere nachteilig, dass diese aufwendig und teuer herzustellen  
15 ist, da zunächst der Rahmen gespritzt werden muss, in diesen die Kontaktplatte eingefügt und im Rahmen formschlüssig fixiert werden muss. Es sind so bei der Herstellung in mehreren Einzelschritten mehrere Einzelteile zu handhaben.

20 Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Aufnahmevorrichtung für die Keramik-Heizelemente zu schaffen, welche unter Vermeidung der vorgenannten Nachteile einfacher mit weniger Einzelteilen und damit preiswerter herzustellen und auch in der weiteren Handhabung einfacher zu  
25 handhaben ist.

Erfindungsgemäß wird die genannte Aufgabe mit einer Vorrichtung der eingangs genannten Art gelöst, welche dadurch gekennzeichnet ist, dass die Kontaktplatte und Rahmen  
30 kraftschlüssig verbunden sind. Insbesondere ist die Kontaktplatte kraftschlüssig im Rahmen gehalten; sie kann auch am Rahmen gehalten sein. Auf jeden Fall haften Kontaktplatte und Rahmen also aneinander. Die Kontaktplatte besteht aus elektrisch leitendem Material wie Stahl oder Aluminium,  
35 der Rahmen aus elektrisch isolierendem Material. Die Kraft-

schlussverbindung zwischen Kontaktplatte und Rahmen ist dabei derart, dass sie nicht durch einfaches Auseinanderziehen seitens einer Person gelöst werden kann. Bei dem Versuch einer Trennung von Rahmen und Kontaktplatte wird der  
5 Rahmen beschädigt oder zerstört. Die erfindungsgemäße Aufnahme-Vorrichtung ist insbesondere derart herstellbar, dass eine Kontaktplatte von einem diese kraftschlüssig aufnehmenden Rahmen umspritzt wird. Der Kraftschluss ist in Richtung der Längserstreckung der so verbundenen Teile gegeben.

10

Zur Lösung der genannten Aufgabe sieht die Erfindung weiter bei einem gattungsgemäßen Verfahren, vor, dass zumindest auf eine einer Aufnahmeseite für die Heizelemente abgewandten Seite einer Kontaktplatte eine Schicht aus folgenden  
15 Materialien aufgespritzt oder aufgesprüht wird: Kunststoff, Polymerkeramik, Keramik.

20

In äußerst bevorzugter Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Aufnahme-Vorrichtung ist vorgesehen, dass die Kontaktplatte zumindest in einem begrenzten Längsabschnitt des Rahmens vollständig dicht von diesem umfasst ist. Die kraftschlüssige Halterung der Kontaktplatte im Rahmen wird insbesondere in diesem Längsabschnitt des Rahmentails, in dem die Kontaktplatte vollständig vom Material des Rahmens umgeben  
25 ist, bewirkt. Bei der geringen Stärke der Aufnahme-Vorrichtung und insbesondere des Rahmentails kann eine allseitige Umgebung der Kontaktplatte, wobei sie dicht umgeben ist, nur durch Einspritzen hergestellt werden, da für die Spritzherstellung des Rahmens ohne eingelegter Kontaktplatte in diesem Bereich ein durchgehender Kanal des Rahmens zu  
30 schaffen wäre, was bei der geringen Stärke der Kontaktplatte nicht praktikabel ist.

35

Durch die erfindungsgemäße Lösung wird eine dauerhafte Verbindung von Rahmen und Kontaktplatte und daher ein einfa-



ches Einbringen der Vorrichtung zusammen mit den übrigen Elementen, wie Keramik-Heizelementen und Isolierauflege in ein Aluminiumprofilrohr ermöglicht. Die Handhabung von Einzelteilen wird reduziert. Auch ist die Herstellung einfacher und preiswerter.

In einer bevorzugten Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist weiterhin vorgesehen, dass die Kontaktplatte über den größten Teil ihrer Länge hin in Längsstreben ausgebildeten Nuten des Rahmens gehalten ist.

Darüber hinaus kann vorgesehen sein, dass die Kontaktplatte zusätzlich formschlüssig im Rahmen gehalten ist.

Weitere bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung sehen vor, dass der Rahmen auf einer Seite der Kontaktplatte Querstege aufweist, zwischen denen die Heizelemente einlegbar sind, wobei insbesondere die die Heizelemente aufnehmenden Ausnehmungen umgebenden Längsstreben und Querstegen des Rahmens nach innen hin gerichtete Nasen zur formschlüssigen Halterung der Heizelemente ausgebildet sind.

In Weiterbildung der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist vorgesehen, dass am Rahmen die Schmalseite überragende Ausbiegungen zur kraftschlüssigen Festlegung des Rahmens in einem Profilrohr ausgebildet sind.

Andere Ausgestaltungen der Erfindung sehen vor, dass die Kontaktplatte den Rahmen zumindest an einer Stirnseite überragt, wobei insbesondere die Kontaktplatte den Rahmen genau an einer Stirnseite überragt. Dabei ist insbesondere vorgesehen, dass das oder die überragenden Enden der Kontaktplatte als Anschlusslaschen ausgebildet sind. Zur axialen Fixierung der erfindungsgemäßen Aufnahmevorrichtung in einem genannten Profilrohr einer Heizvorrichtung sieht die

Erfindung weiterhin in bevorzugter Ausgestaltung vor, dass bei über seine Länge hin im wesentlichen Stand der Breite der Rahmen an einer Stirnseite eine Breite überragende Haken aufweist.

5

Zunächst kann der Rahmen so ausgebildet sein, dass er lediglich - mit Überstand - die Schmalkanten der Kontaktplatte umfasst sowie auf der Seite der Kontaktplatte, auf der die Heizelemente aufzulegen sind, diese voneinander trennende Stege beinhaltet. In diesem Falle ist vorgesehen, dass die den Heizelementen abgewandte Seite der Kontaktplatte mit einer Isolierabdeckung in Form einer Platte versehen wird, bevor der Rahmen - mit Heizelementen - in ein Rechteck-Profilrohr eingeschoben wird. Die Abdeckplatte besteht aus elektrisch isolierendem, vorzugsweise aber gut wärmeleitendem Material, wie Keramik.

In bevorzugter alternativer Ausgestaltung ist vorgesehen, dass der Rahmen auf einer einer Aufnahmeseite für die Heizelemente abgewandten Seite der Kontaktplatte vollständig geschlossen und demgemäß die Kontaktplatte mit einer sie völlig abdeckenden Abdeckung versehen ist.

Der Rahmen selbst kann aus einem der folgenden Materialien oder einem Verbund mindestens zweier dieser Materialien bestehen: Kunststoff, Polymerkeramik, aufgespritzte Keramik.

Als Polymerkeramiken werden dabei anorganisch-organische Kompositmaterialien bezeichnet, die aus keramischen Füllstoffen und einer Matrix aus keramischen Polymeren bestehen.

Im Falle eines Verbundes zweier der vorgenannten Materialien ist dabei insbesondere vorgesehen, dass eine die Kontaktplatte auf ihrer der Aufnahmeseite für die Heizelemente



abgewandten Seite durch eine Abdeckschicht aus Polymerkeramik oder Keramik abgedeckt ist, während der Rest des Rahmens aus Kunststoff oder Polymerkeramik besteht.

- 5 Im Rahmen der Erfindung liegt auch eine Vorrichtung zur Aufnahme von Keramik-Heizelementen in einer Heizvorrichtung mit einer Kontaktplatte und mit Halteelementen zum seitlichen Halten der Heizelemente gegen Verrutschen auf der Kontaktplatte, die gekennzeichnet ist durch zumindest eine auf
- 10 einer eine Aufnahmeseite für die Heizelemente abgewandten Seite der Kontaktplatte aufgebrachte Isolierschicht. Die Isolierschicht ist dabei kraftschlüssig und damit haftend mit der Halteplatte verbunden. Während auch bei dieser Ausgestaltung grundsätzlich die Halteelemente durch einen isolierenden Rahmen gebildet sein können, sieht eine
- 15 äußerst bevorzugte Ausgestaltung dieser erfindungsgemäßen Vorrichtung vor, dass die Halteelemente durch aus der Ebene der Kontaktplatte herausgedrückte Vorsprünge gebildet sind. Die Vorsprünge können dabei rollenartig oder durch aus der
- 20 Ebene der Kontaktplatte herausgedrückte Fahren gebildet sein.

In weiterer Ausgestaltung ist wiederum vorgesehen, dass die Isolierschicht aus einem der folgenden Materialien oder

25 einem Verbund mindestens zweier derselben besteht: Kunststoff, Polymerkeramik, aufgespritzte Keramik.

Während Kunststoff und Polymerkeramik im Spritzgussverfahren aufgebracht werden können, indem die Kontaktplatte in

30 eine Form eingeführt und in dieser gehalten und der restliche dem gewünschten Rahmen angepasste Hohlraum der Spritzgussform durch Spritzgießen mit Kunststoff oder Keramik gefüllt wird, erfolgt das Aufbringen von Keramik durch Aufspritzen oder Aufsprühen, vorzugsweise mittels eines atmosphärischen Plasma-Sprühverfahrens. Dabei ist es insbeson-

35

dere vorteilhaft, zunächst auf die der Aufnahmeseite für die Heizelemente abgewandten Seite der Kontaktplatte eine Schicht Keramik aufzusprühen, anschließend diesen Verbund aus Kontaktplatte und aufgesprühter Isolierschicht aus Keramik in eine Spritzgussform einzubringen und den restlichen Rahmen im Spritzgießverfahren aus Kunststoff oder Polymerkeramik zu bilden. Es kann aber auch vorgesehen sein, die Kontaktplatte nicht nur auf der dem aufzunehmenden Heizelement abgewandten Seite, sondern auch im Randbereich oder vollständig durch Aufsprühen von Keramik zu umgeben und gegebenenfalls eine Nachbearbeitung spanabhebend vorzunehmen.

Die Erfindung beinhaltet darüber hinaus eine Heizvorrichtung mit einem elektrisch leitenden Profilrohr, einer in dieses unter Aufnahme von Keramikheizelementen in den Ausnehmungen zwischen Längsstreben und Querstegen und unter Vorsehnung eines Isolierstreifens auf die den Heizelementen abgewandte Seite der Kontaktplatte eingeschobenen Haltevorrichtung der vorstehend beschriebenen erfindungsgemäßen Ausgestaltungen sowie ein Heizregister mit mehreren durch Haltestege parallel und mit Abstand zueinander gehaltene derartige Heizvorrichtungen. Der Isolierstreifen auf der der Aufnahmeseite abgewandten Seite der Kontaktplatte kann je nach Ausgestaltung separat aufgelegt oder aber kraftschlüssig mit dieser verbunden sein.

In bevorzugten Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Verfahrens ist vorgesehen, dass vor dem Aufbringen der Isolierschicht aus der Ebene der Kontaktplatte zu der Heizelemente aufnehmenden Seite derselben Vorsprünge herausgedrückt werden und dass als Halteelemente für die Heizelemente ein die Kontaktplatte kraftschlüssig aufnehmender Rahmen durch Umspritzen oder Auf- bzw. Umsprühen der Kontaktplatte auf dieselbe aufgebracht wird.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen aus der nachfolgenden Beschreibung, in der ein Ausführungsbeispiel der Erfindung unter Bezugnahme auf die Zeichnung im einzelnen erläutert ist. Dabei zeigt bzw. zeigen:

- Fig. 1                    eine erste perspektivische Darstellung einer erfindungsgemäßen Aufnahme-Vorrichtung;
- 10
- Fig. 2                    eine andere perspektivische Darstellung der erfindungsgemäßen Halte-Vorrichtung;
- 15    Fig. 3                    eine Draufsicht auf die in der Fig. 2 sichtbare Seite einer erfindungsgemäßen Aufnahme-Vorrichtung;
- 20    Fig. 4                    eine Seitenansicht der erfindungsgemäßen Halte-Vorrichtung;
- 25    Fig. 5                    eine Draufsicht auf die in der Fig. 1 sichtbare Seite der erfindungsgemäßen Aufnahme-Vorrichtung;
- 30    Fig. 6                    einen Längsschnitt durch eine erfindungsgemäße Aufnahme-Vorrichtung;
- Fig. 7                    einen Querschnitt durch eine erfindungsgemäße Heizvorrichtung;
- Fig. 8                    eine perspektivische Darstellung eines Heizregisters aus erfindungsgemäßer Aufnahme-Vorrichtung aufweisenden Heizvorrichtung-

gen gemäß der Fig. 7;

- Fig. 9a-d Ansichten einer anderen Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Aufnahme von Keramik-Heizelementen;
- Fig. 9e ein Schnitt entlang A-A der Fig. 9a dieser Ausführungsform;
- Fig. 10 eine Schnittdarstellung entsprechend der Fig. 9e für eine weitere Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung;
- Fig. 11a, b Ansichten einer weiteren Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung; und
- Fig. 12a-c Ansichten einer bevorzugten Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung mit einseitiger Keramikbeschichtung.

Die Figuren 1 bis 6 zeigen verschiedene Darstellungen einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Aufnehmen von Keramik-Heizelementen im Rahmen einer erfindungsgemäßen Heizvorrichtung, wie sie in der Fig. 7 dargestellt ist.

Eine Vorrichtung zum Aufnehmen von Keramik-Heizelementen, kurz Aufnahme-Vorrichtung weist zunächst einen Rahmen 1 auf, der vorzugsweise aus Kunststoff, gegebenenfalls aber auch aus Polymerkeramik oder Keramik besteht und damit in jedem Fall elektrisch isolierend ausgebildet ist. In dem Rahmen 1 ist bei Kunststoff bzw. Polymerkeramik eine Kontaktplatte 2 eingespritzt und wird demgemäß im Rahmen 1 mit hoher Kraft kraftschlüssig gehalten. Bei Keramik wird die Kontaktplatte in geeigneter Weise mit dieser umsprüht, wobei gegebenenfalls noch spanabhebende Nachbearbeitungen

vorgenommen wurden. Auf jeden Fall haften Rahmen und Kontaktplatte aneinander. Ein Herausziehen der Kontaktplatte 2 aus dem Rahmen 1 ist nicht möglich, es sei denn, es würden maschinelle Hilfsmittel eingesetzt, wobei dann allerdings  
5 der Rahmen beschädigt oder zerstört würde.

Der Rahmen 1 weist über seine größte Länge lediglich parallel verlaufende Längsstege 1.1 auf, die nach innen hin gerichtete Längsnuten 1.2 haben. Die Kontaktplatte 2 ist über  
10 den größten Teil ihrer Länge in den Nuten 1.2 der Stege 1.1 gehalten. In einem kurzen Längsabschnitt 1.3 mit gegenüber der Rahmen- und Kontaktplattenlänge geringerer Länge ist die Kontaktplatte 2 über jedem Querschnitt allseitig von Rahmenmaterial umgeben, wobei die Kraft des Kraftschlusses  
15 zwischen Rahmen 1 und Kontaktplatte 2 im wesentlichen in diesem Bereich gegeben ist. Bei einer Stärke des Rahmens von weniger als 2 mm und einer Stärke der Kontaktplatte von ca. 0,5 mm liegt die Rahmenschicht auf der in Fig. 3 sichtbaren Seite des Längsabschnitts 1. 3 in der Größenordnung  
20 von ebenfalls 0,5 mm und auf der der sich Fig. 3 abgewandten in Fig. 1 sichtbaren Seite in der Größenordnung von etwa 1 mm.

Im Bereich des Längsabschnitts 1.3 sind seitlich in der  
25 Folge der Längsstege 1.1 bogenförmige Ausbiegungen 7 am Rahmen 1 vorgesehen, mittels derer der Rahmen 2 in einem Aluminiumprofilrohr (Fig. 7) zur Montage zunächst klemmend fixierbar ist.

30 Wie insbesondere den Figuren 1, 5 und 6 entnehmbar ist, sind die Längsstege 1.1 auf der in den Figuren 1 und 5 sichtbaren Seite durch mit Abstand in Längsrichtung angeordnete Querstege 1.4 verbunden.

Zur Innenseite der Längsstege 1.1 und der Querstege 1.4 sind nach innen gerichtete Nasen 4 vorgesehen. Diese dienen zur Aufnahme von den Längs- und Querstegen umfassten Ausnehmungen einzulegenden Keramik-Heizelementen (PTC-Elemente, Kaltleiter-Elemente).

Weiter sind an einem Stirnende des Rahmens 1 dessen über seine gesamte Länge hin im wesentlichen konstanten Querschnitt überragende Haken 5 vorgesehen, die an der Stirnseite eines Profilrohres, in dem die Haltevorrichtung zur Bildung einer Heizvorrichtung gehalten ist zur Anlage kommen und so die Endposition beim Einschieben der Aufnahmevorrichtung in ein solches Profilrohr begrenzen. An der den Haken 5 abgewandten Seite überragt die Kontaktplatte 2 den Halterahmen mit einer Anschlusslasche 2.1.

Mittels der erfindungsgemäßen Aufnahme-Vorrichtung, wie sie vorstehend unter Bezug auf die Figuren 1 bis 6 beschrieben wurde, wird eine Heizvorrichtung, wie sie im Querschnitt in der Figur 7 dargestellt ist, derart geschaffen, indem in die Ausnehmungen 3 zwischen den Längs- und Querstegen 1.1, 1.4 des Halterahmens Keramik-Heizelemente 8 eingelegt werden, die durch die Nasen 4 in den Ausnehmungen 3 reibschlüssig gehalten werden. Von der in Ausnehmungen 3 abgewandten Seite des Rahmens 1 (von der in den Figuren 2 und 3 sichtbaren Seite her) wird ein Isolierstreifen 9 gegen die Kontaktplatte 2 gehalten. Die gesamte Anordnung wird in ein Profilrohr 10 mit rechteckigem Querschnitt eingeführt. Dieses wird dann von den Flachseiten gegen die in es eingeführte beschriebene Anordnung verpresst, so dass diese ebenfalls kraftschlüssig im Profilrohr 10 gehalten wird. Die Stirnseiten des Profilrohres 10 können mit Verputzmasse verschlossen sein. Die Anschlusslaschen 2.1 der Kontaktplatten 2 ragen aus dem Profilrohr 10 heraus.



- Derart gebildete Einzel-Heizvorrichtungen können in einem Heizregister eingesetzt werden, wie es in der Figur 8 dargestellt ist. Hierbei sind mehrere Einzel-Heizvorrichtungen 11 mit Abstand zueinander parallel klemmend in Durchbrüchen von wärmeleitenden Lamellen 12 gehalten. Mittels einer Heizvorrichtung und/oder eines Heizregisters können Fluide, Luft, Flüssigkeiten erwärmt werden.
- 10 Während die Ausgestaltungen der Fig. 1 bis 5 einen Rahmen 1 zeigen, bei denen die der Aufnahmeseite für die Heizelemente abgewandte Seite der Kontaktplatte 2 nicht abgedeckt ist - sondern vielmehr später vor Erstellung des Heizkörpers durch eine separate Isolierplatte abgedeckt wird -, zeigen 15 die Fig. 9 und 10 Ausgestaltungen, bei denen auch die fragile (Unter-)Seite der Kontaktplatte unmittelbar durch den Rahmen kraftschlüssig und haftend abgedeckt ist. Gleiche Teile sind mit gleichen Bezugszeichen versehen. Insbesondere aus den Darstellungen der Fig. 9c und 9e ist entnehmbar, 20 dass bei der Ausgestaltung der Fig. 9 der Rahmen nicht nur an den Kanten oder Schmalseiten der Kontaktplatte 2 diese umfasst, sondern er hier einstückig auch die genannte (Unter-)Seite der Kontaktplatte abdeckt.
- 25 Dies kann, wie gesagt, im Spritzgussverfahren geschehen, bei dem der Rahmen, wie er in der Fig. 9 dargestellt ist, vollständig in einem Schritt eingespritzt wird. Während als Material grundsätzlich hier auch Kunststoff verwendet werden kann, so wird als bevorzugtes Material Polymerkeramik 30 verwendet, da dieses eine bessere Wärmeleitfähigkeit als Kunststoff aufweist.
- 35 Die Querschnittsdarstellung der Fig. 10 zeigt einen Verbund-Rahmen 1, bei diesem ist die Unterseite oder die der Auflage-seite der Heizelemente abgewandte Seite der Kontakt-

platte 2 mit einer separaten Schicht versehen. Hierbei handelt es sich vorzugsweise um eine Keramikschicht, die im APS-Verfahren (atmosphärisches Plasmasprühen) aufgesprüht wurde. Es kann sich aber grundsätzlich auch um eine Schicht aus Polymerkeramik handeln. Der restliche Rahmen, der im wesentlichen die Kontur hat wie der Rahmen der Fig. 1 bis 5, besteht aus Kunststoff oder Polymerkeramik (wenn die untere Abdeckung 1.5 aus Keramik besteht) und wurde anschließend im Spritzgussverfahren aufgebracht.

10

Die Ausgestaltungen der Fig. 11 und 12 sind solche, die insbesondere zum Einsatz von Keramikmaterial als Isoliermaterial geeignet sind, wenn auch in grundsätzlicher Weise Polymerkeramik sowie gegebenenfalls auch Kunststoff eingesetzt werden können.

15

Bei der Ausgestaltung der Fig. 11a und 11b ist eine ebene Kontaktplatte 2 mit einem Rahmen 1 versehen, der die Kontaktplatte 2 auf der Unterseite mit einer Abdeckschicht 1a vollständig abdeckt (Unterseite = die der Aufnahmeseite der Heizelemente abgewandte Seite).

20

Auf der der Abdeckschicht 1a abgewandten Seite weist der Rahmen 1 wiederum Stege 1.4 auf, die entsprechend dem vorzugsweise einzusetzenden Material relativ breit ausgebildet sind. Darüber hinaus ist aus dem gleichen Grunde die Feinstruktur vereinfacht und es sind beispielsweise keine La-schen 5, wie bei der Ausgestaltung der Fig. 9 vorhanden. Gegebenenfalls können Formausbildungen wiederum durch span-abhebende Nachbearbeitungen erzeugt werden.

25

30

Bei der Ausgestaltung der Fig. 12 ist lediglich auf der Unterseite der Kontaktplatte 2 eine Isolierschicht 1a, vorzugsweise aus Keramik, gegebenenfalls aber auch aus Polymerkeramik oder Kunststoff aufgebracht. Ein seitliches Hal-

35



ten der auf der anderen Seite der Kontaktplatte 2 aufzulegenden PTC-Elemente gegen Verrutschen erfolgt durch Vorsprünge 2a, die durch Ausprägungen aus der Kontaktplatte 2 gebildet sind, beispielsweise in Form von beulenartigen

- 5 Ausprägungen, Bögen oder hausgedrückten Laschen-Elementen. Zusätzlich sind auch hier Kanten mit Isoliermaterial 1 entsprechend der Ausgestaltung der Fig. 11 bedeckt, einschließlich einem Überragen auf der die Heizelemente aufnehmenden Seite der Kontaktplatte 2.

1. Eichenauer Heizelemente  
GmbH & Co. KG  
Georg-Todt-Straße 1-3

20247.1/03 Le/er/ma  
21. Juli 2003

76870 Kandel

2. BERU AG  
Mörikestraße 155

71636 Ludwigsburg

### **Patentansprüche**

1. Vorrichtung zur Aufnahme von Keramik-Heizelementen (PTC-Elementen, Kaltleitern) in einer Heizvorrichtung, mit einem isolierenden Rahmen (1) und mindestens einer durch diesen gehaltenen Kontaktplatte (2), auf der die Heizelemente auflegbar sind, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontaktplatte (2) und Rahmen (1) kraftschlüssig verbunden sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontaktplatte (2) zumindest in einem begrenzten Längsabschnitt des Rahmens (1) vollständig dicht von diesem umfasst ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontaktplatte (2) über den größten

Teil ihrer Länge hin in Längsstreben (1.1) ausgebildeten Nuten (1.2) des Rahmens (1) gehalten ist.

- 5 4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontaktplatte (2) zusätzlich formschlüssig im Rahmen (1) gehalten ist.
- 10 5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Rahmen auf einer Seite der Kontaktplatte (2) Querstege (1.4) aufweist, zwischen denen die Heizelemente einlegbar sind.
- 15 6. Vorrichtung nach Anspruch 3 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die die Heizelemente aufnehmenden Ausnehmungen umgebenden Längsstreben (1.1) und Querstegen (1.4) des Rahmens (1) als nach innen hin gerichtete Nasen (4) zur formschlüssigen Halterung der Heizelemente ausgebildet sind.
- 20 7. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass am Rahmen (1) die Schmalseite überragende Ausbiegungen (7) zur kraftschlüssigen Festlegung des Rahmens in einem Profilrohr ausgebildet sind.
- 25 8. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontaktplatte (2) den Rahmen (1) zumindest an einer Stirnseite überragt.
- 30 9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontaktplatte (2) den Rahmen (1) genau an einer Stirnseite überragt.
- 35 10. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass das oder die überragenden Enden der Kon-

taktplatte (2) als Anschlusslaschen (2.1) ausgebildet sind.

- 5      11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Rahmen (1) aus einem der folgenden Materialien oder einem Verbund mindestens zweier derselben besteht: Kunststoff, Polymerkeramik, aufgespritzte Keramik.
- 10      12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Rahmen (1) auf einer einer Aufnahmeseite für die Heizelemente abgewandten Seite der Kontaktplatte (2) vollständig geschlossen und demgemäß die Kontaktplatte (2) mit einer sie völlig abdeckenden Abdeckung (1a) versehen ist.

15
13. Vorrichtung nach Anspruch 11 oder 12 dadurch gekennzeichnet, dass eine die Kontaktplatte (2) auf ihrer der Aufnahmeseite für die Heizelemente abgewandten Seite durch eine Abdeckschicht (1a) aus Polymerkeramik oder Keramik abgedeckt ist, während der Rest des Rahmens (1) aus Kunststoff oder Polymerkeramik besteht.

20
14. Vorrichtung zur Aufnahme von Keramik-Heizelementen (PTC-Elementen, Kaltleitern) in einer Heizvorrichtung, mit einer Kontaktplatte (2) und mit Halteelementen (1) zum Halten der Heizelemente gegen Verrutschen auf der Kontaktplatte (2), gekennzeichnet durch zumindest eine auf einer der Aufnahmeseite für die Heizelemente abgewandten Seite der Kontaktplatte (2) aufgebraachte Isolierschicht.

25

30
15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Halteelemente (1) durch aus der Ebene der Kontaktplatte (2) herausgedrückte Vorsprünge gebildet

35

sind.

16. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet,  
dass die Halteelemente (1) durch einen isolierenden  
Rahmen gebildet sind.
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 16, dadurch  
gekennzeichnet, dass die Isolierschicht (1a) aus einem  
der folgenden Materialien oder einem Verbund mindestens  
zweier derselben besteht: Kunststoff, Polymerkeramik,  
aufgespritzte Keramik.
18. Vorrichtung nach Anspruch 16 oder 17, dadurch gekenn-  
zeichnet, dass der Rahmen aus einem der folgenden Mate-  
rialien oder einem Verbund mindestens zweier derselben  
besteht: Kunststoff, Polymerkeramik, aufgespritzte Ke-  
ramik.
19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 16 bis 18, dadurch  
gekennzeichnet, dass eine die Kontaktplatte (2) auf  
ihrer der Aufnahmeseite für die Heizelemente abgewand-  
ten Seite durch eine Abdeckschicht (1a) aus Polymerke-  
ramik oder Keramik abgedeckt ist, während der Rest des  
Rahmens (1) aus Kunststoff oder Polymerkeramik besteht.
20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 16 bis 19, gekenn-  
zeichnet durch ein oder mehrere kennzeichnenden Merkma-  
le der Ansprüche 2 bis 10.
21. Heizvorrichtung mit einem elektrisch leitenden Profil-  
rohr, einer in dieses unter Aufnahme von Keramikheiz-  
elementen (8) in Ausnehmungen (3) zwischen Längsstreben  
(1.1) und Querstegen (1.4) und unter Vorsehung eines I-  
solierstreifens (9) auf der den Heizelementen (8) abge-  
wandten Seite der Kontaktplatte (2) eingeschobenen Hal-

tevorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 20.

22. Heizregister mit mehreren durch Haltestege (12) parallel und mit Abstand zueinander gehaltenen Heizvorrichtungen (11) nach Anspruch 21.
23. Verfahren zum Herstellen einer Vorrichtung zur Aufnahme von Keramikheizelementen in einer Heizvorrichtung, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest auf eine einer Aufnahmeseite für die Heizelemente abgewandten Seite einer Kontaktplatte eine Schicht aus folgenden Materialien aufgespritzt oder aufgesprüht wird: Kunststoff, Polymerkeramik, Keramik.
24. Verfahren nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, dass vor dem Aufbringen der Isolierschicht aus der Ebene der Kontaktplatte zu der Heizelemente aufnehmenden Seite derselben Vorsprünge herausgedrückt werden.
25. Verfahren zum Herstellen einer Vorrichtung zur Aufnahme von Keramikheizelementen in einer Heizvorrichtung, insbesondere nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, dass als Halteelemente für die Heizelemente ein die Kontaktplatte (2) kraftschlüssig aufnehmender Rahmen (1) durch Umspritzen oder Auf- bzw. Umsprühen der Kontaktplatte (2) auf dieselbe aufgebracht wird.
26. Verfahren nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, dass der Rahmen aus einem der folgenden Materialien aufgebracht wird: Kunststoff, Polymerkeramik, Keramik.
27. Verfahren nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, dass Keramik mittels eines atmosphärischen Plasmasprühverfahrens aufgesprüht wird.

28. Verfahren nach einem der Ansprüche 24 bis 27, dadurch gekennzeichnet, dass auf die auf eine Seite der Kontaktplatte (2) Kunststoffkeramik aufgespritzt oder Polymerkeramik aufgesprüht wird und der Rest des Rahmens durch Umspritzen mittels Kunststoff oder Polymerkeramik erfolgt.

1. Eichenauer Heizelemente  
GmbH & Co. KG  
Georg-Todt-Straße 1-3

76870 Kandel

20247.1/03 Le/ma  
21. Juli 2003

2. BERU AG  
Mörikestraße 155

71636 Ludwigsburg

### **Zusammenfassung**

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Aufnahme von Keramik-Heizelementen (PTC-Elementen, Kaltleitern) in einer Heizvorrichtung, mit einem isolierenden Rahmen und mindestens einer durch diesen gehaltenen Kontaktplatte, auf der die Heizelemente auflegbar sind. Die 5 erfindungsgemäße Vorrichtung zeichnet sich dadurch aus, dass die Kontaktplatte kraftschlüssig im Rahmen gehalten ist. Das erfindungsgemäße Verfahren zeichnet sich dadurch 10 aus, dass zumindest auf einer Aufnahme- und einer Abgabeseite für die Heizelemente abgewandten Seite einer Kontaktplatte eine Schicht aus folgenden Materialien aufgespritzt oder aufgesprüht wird: Kunststoff, Polymerkeramik, Keramik



1. Eichenauer Heizelemente  
GmbH & Co. KG  
Georg-Todt-Straße 1-3

20247.1/03 Le/ma  
21. Juli 2003

76870 Kandel

2. BERU AG  
Mörikestraße 155

71636 Ludwigsburg

### Bezugszeichenliste

	1	Rahmen
	1a	Abdeckschicht
	1.1	Längsstege
5	1.2	Längsnuten
	1.3	Längsabschnitt
	1.4	Querstege
	1.5	untere Abdeckung
	2	Kontaktplatte
10	2a	Vorsprünge
	2.1	Anschlusslasche
	3	Ausnehmungen
	4	Nasen
	5	Haken
15	7	Ausbiegungen

	8	Keramikheizelementen
	9	Isolierstreifen
	10	Profilrohr
	11	Einzel-Heizvorrichtung
5	12	Haltestege

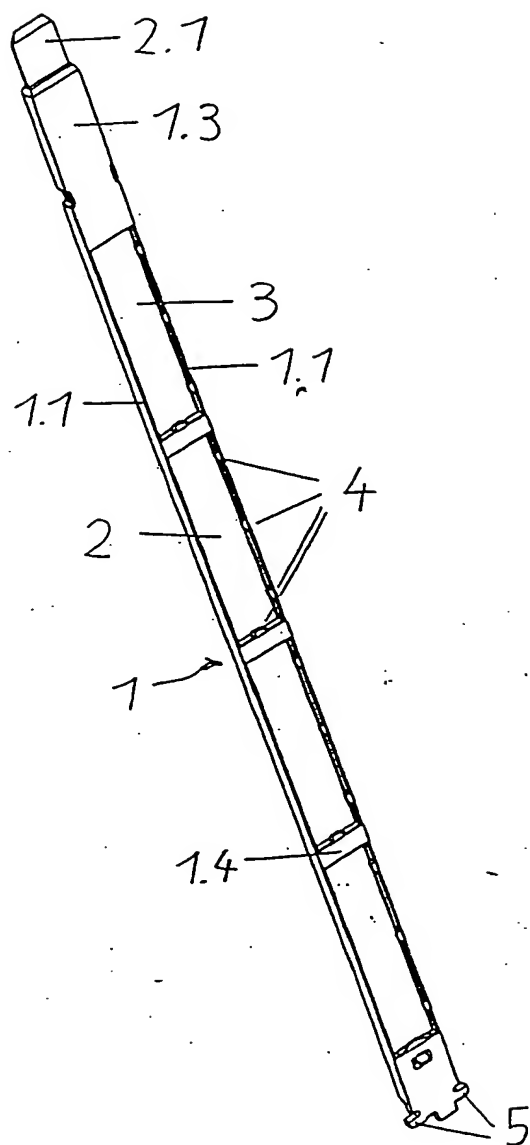


Fig. 1

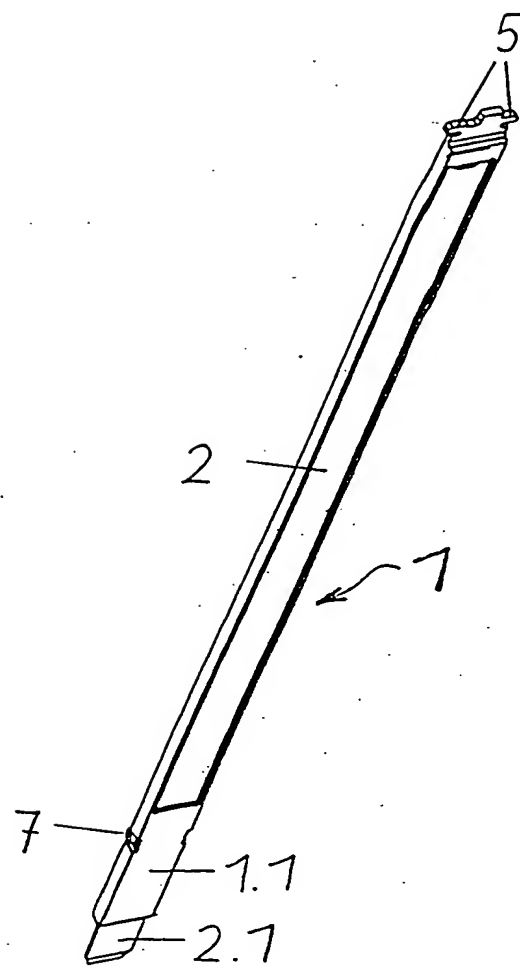


Fig. 2

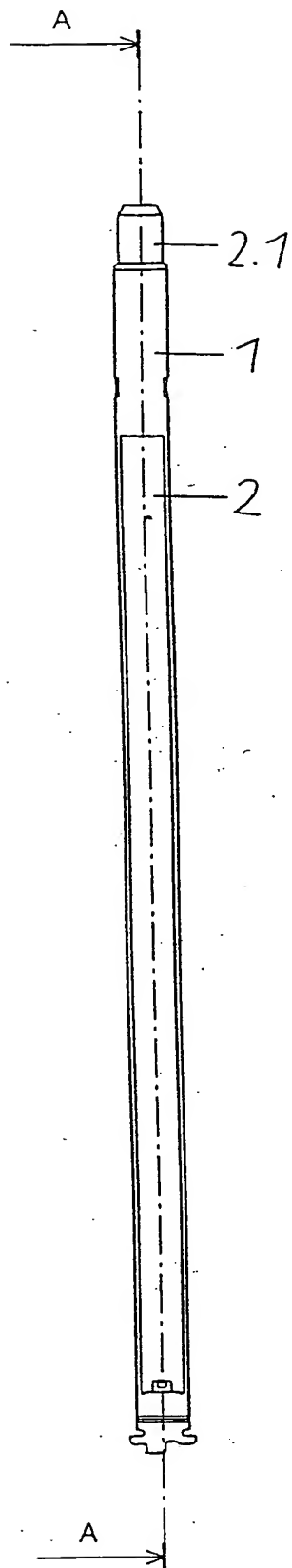


Fig. 3

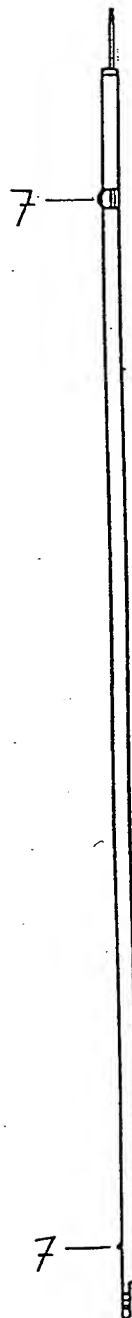


Fig. 4

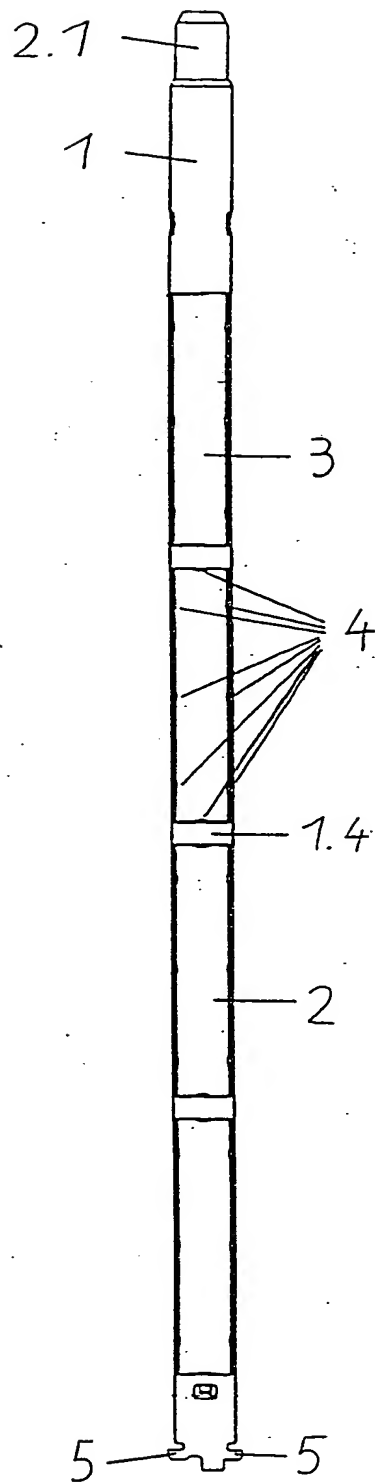


Fig. 5



Fig. 6

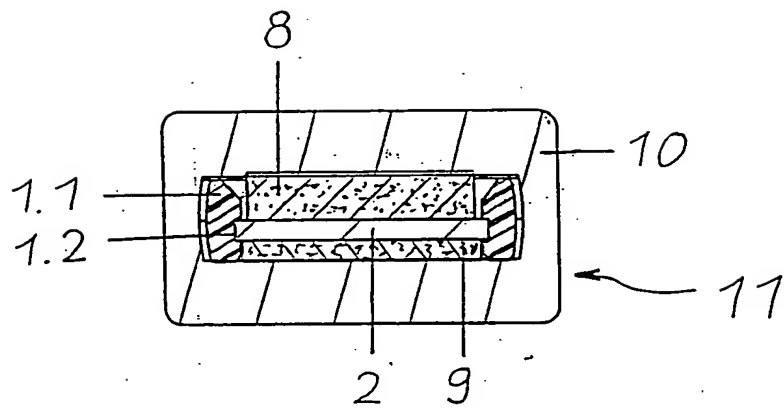


Fig. 7

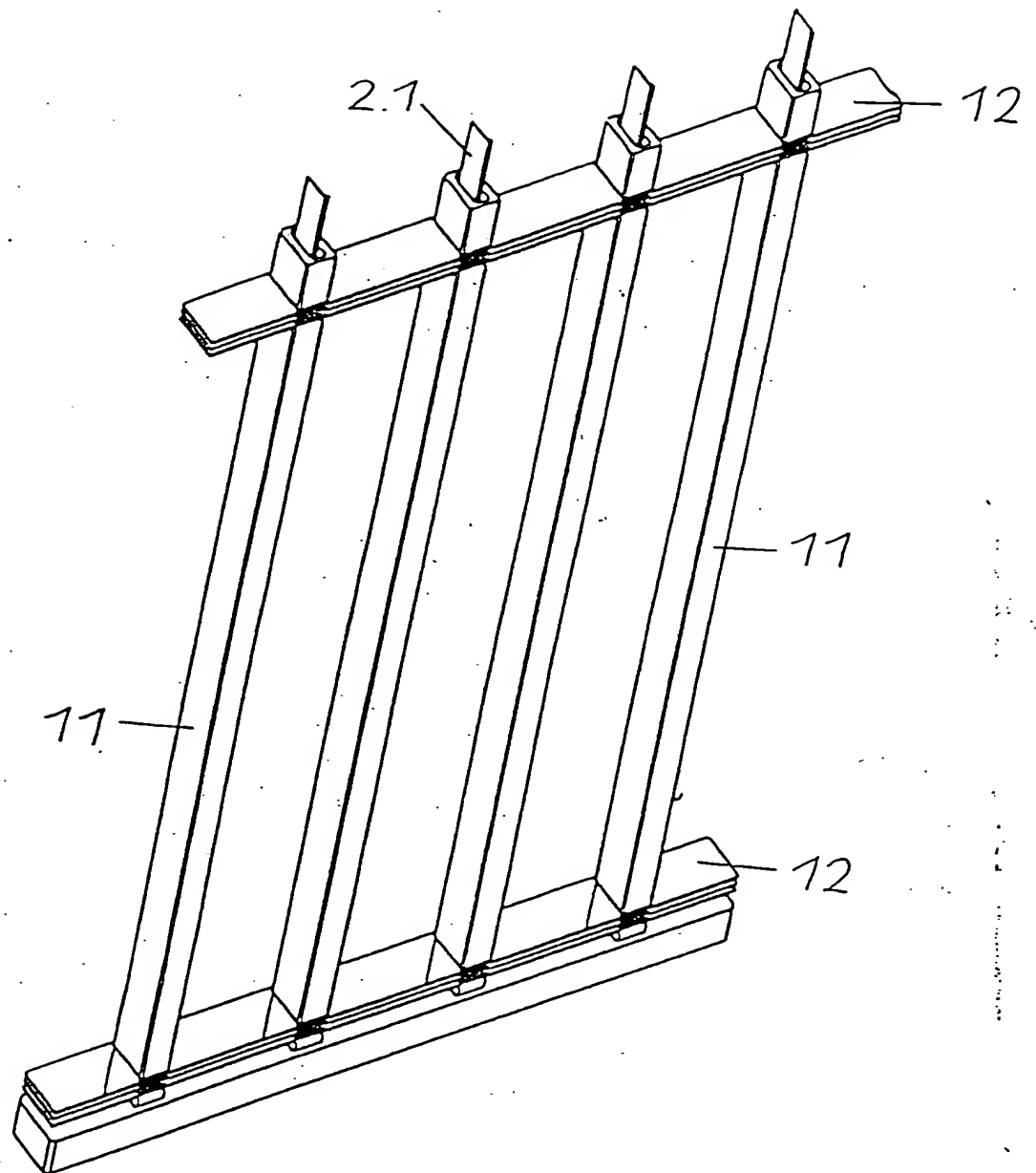
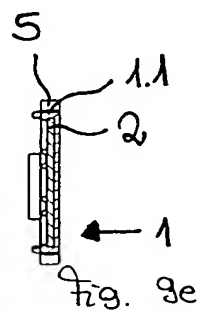
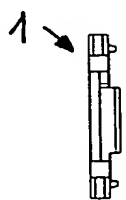
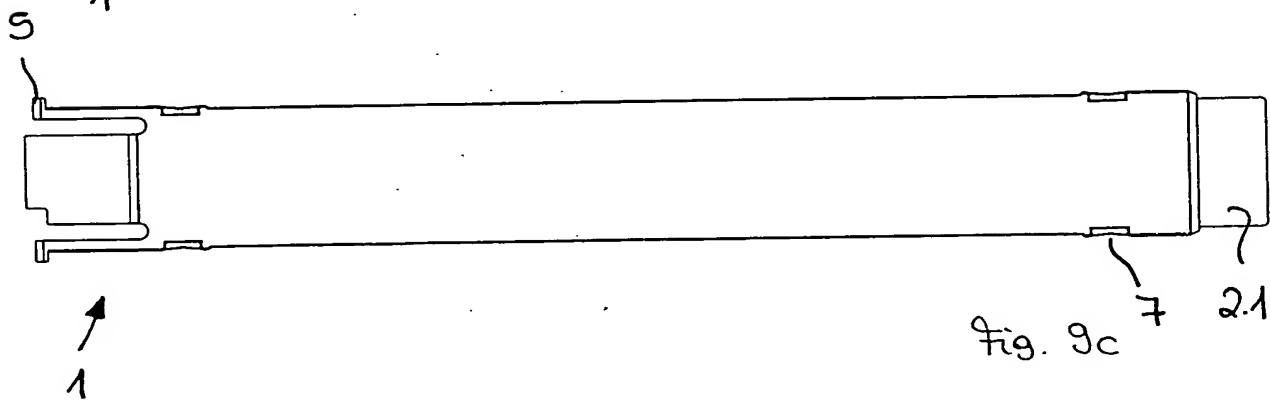
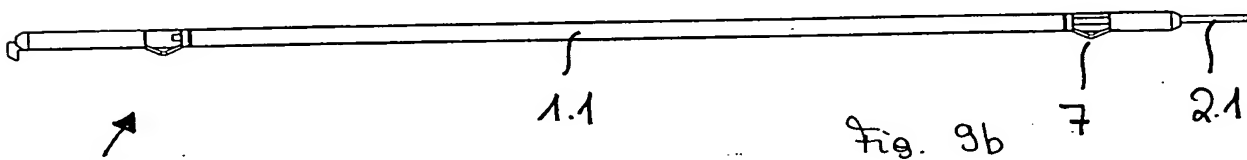
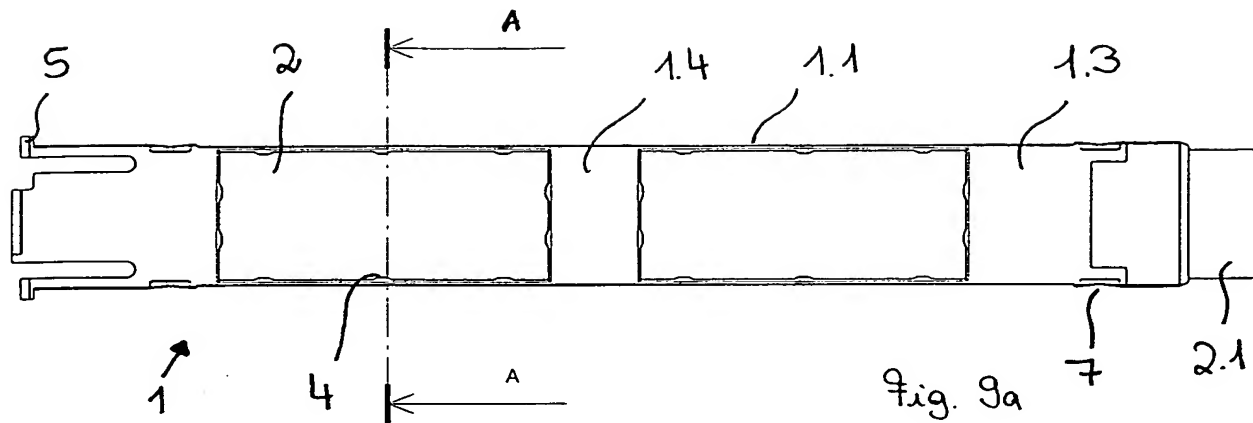


Fig. 8





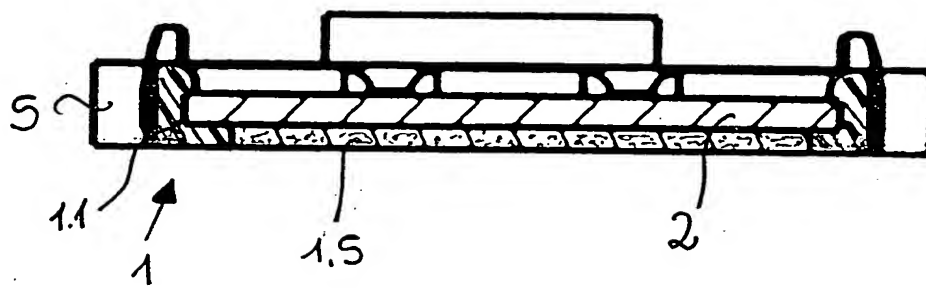


Fig. 10

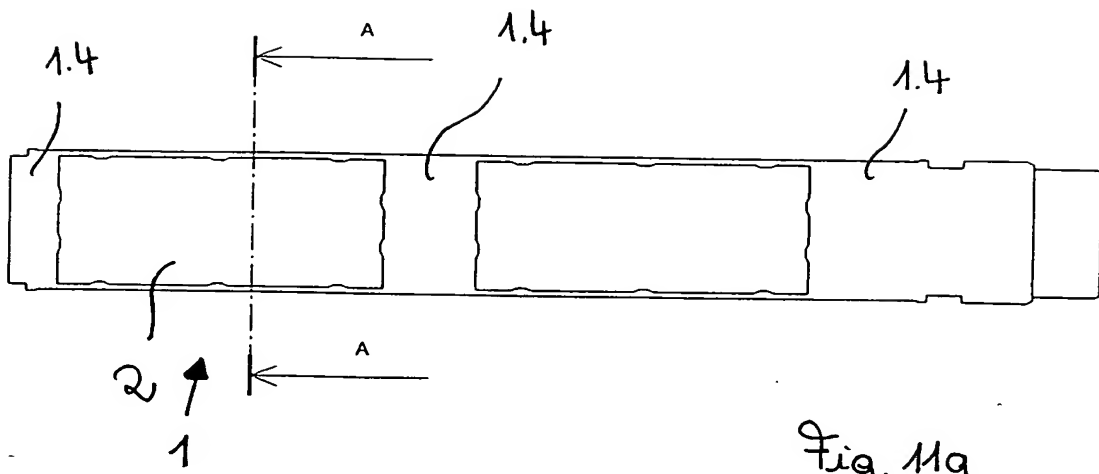


Fig. 11a

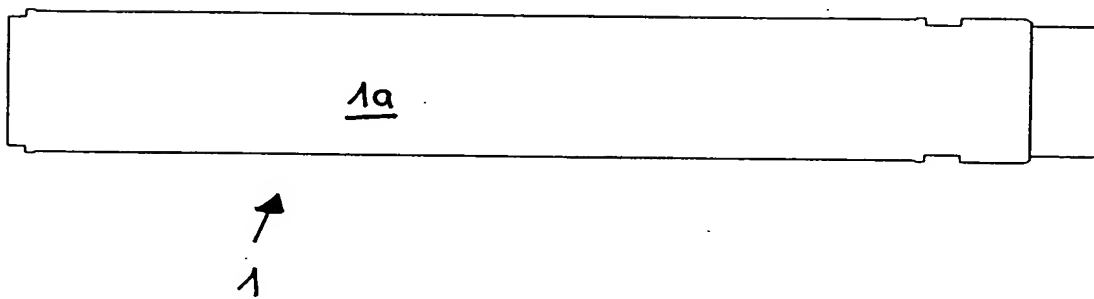


Fig. 11b

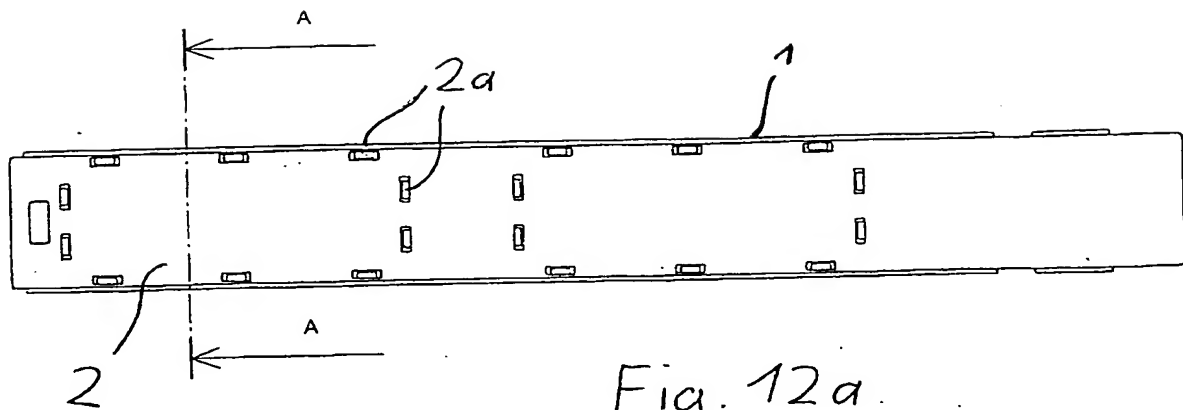


Fig. 12a

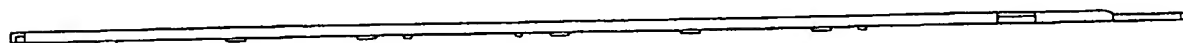


Fig. 12b

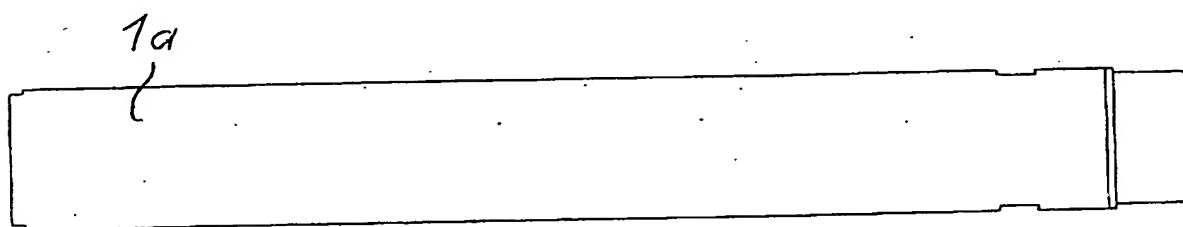


Fig. 12c